



## ESTUDO DO OLHO HUMANO

1. (Uerj 2013) Um jovem com visão perfeita observa um inseto pousado sobre uma parede na altura de seus olhos. A distância entre os olhos e o inseto é de 3 metros.

Considere que o inseto tenha 3 mm de tamanho e que a distância entre a córnea e a retina, onde se forma a imagem, é igual a 20 mm.

Determine o tamanho da imagem do inseto.

---

---

---

---

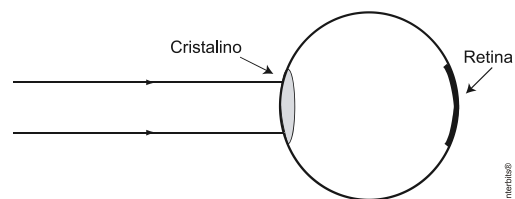
2. (UFMG 2012) Quando uma pessoa olha para um objeto, a imagem deste deve se formar sobre a retina. Algumas pessoas, por terem um defeito de visão, veem objetos próximos fora de foco, enquanto os distantes ficam mais bem focados. Outras pessoas têm o defeito contrário – ou seja, os objetos distantes são vistos fora de foco e os próximos, mais nitidamente. Elmo é um professor de Física portador de um desses dois defeitos e, para corrigi-lo, ele precisa usar óculos. Nestas figuras, Elmo está sem óculos, à esquerda, e com seus óculos, à direita.



Como se pode notar na figura da direita, os óculos fazem com que os olhos de Elmo pareçam maiores.

a. A lente dos óculos de Elmo é convergente ou divergente? Justifique sua resposta.

b. Nesta figura, está representado um dos olhos de Elmo, sem óculos, e dois raios de luz que vêm de um objeto muito distante:



Desenhe, nessa figura, a continuação dos dois raios para indicar em que ponto se forma a imagem do objeto. Explique seu raciocínio.

---

---

---

---

---

3. (UNIFESP 2012) Um paciente, que já apresentava problemas de miopia e astigmatismo, retornou ao oftalmologista para o ajuste das lentes de seus óculos. A figura a seguir retrata a nova receita emitida pelo médico.



Nome: Jorge Frederico de Azevedo

GRAU		Esférico	Cilíndrico	Eixo	D. P.
Para longe	OD	- 3,00	- 0,75	150°	62,0 mm
	OE	- 3,00	- 0,75	150°	
Para perto	OD	+ 1,00	- 0,75		68,0 mm
	OE	+ 1,00	- 0,75		

Obs: Óculos para longe e perto separados. Ao pegar seus óculos é conveniente trazê-los para conferir.

Próxima consulta: \_\_\_\_ . 08. 2012.

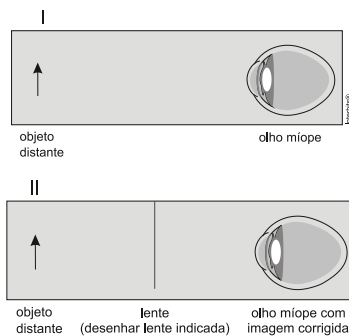
São Paulo, 30.08.2011.

Carlos Figueiredo

CRM nº 000 00

a. Caracterize a lente indicada para correção de miopia, identificando a vergência, em dioptrias, e a distância focal, em metros.

b. No diagrama I, esboce a formação da imagem para um paciente portador de miopia e, no diagrama II, a sua correção, utilizando-se a lente apropriada.




---



---



---



---



---

4. (UFOP 2010) O olho humano, em condições normais, é capaz de alterar sua distância focal, possibilitando a visão nítida de objetos situados desde o “infinito” (muito afastados) até aqueles situados a uma distância mínima de aproximadamente 25 cm. Em outras palavras, o ponto remoto desse olho está no infinito e o seu ponto próximo, a 25 cm de distância. Uma pessoa com hipermetropia não consegue enxergar objetos muito próximos porque o seu ponto próximo está situado a uma distância maior do que 25 cm. Com base nessas informações, resolva as questões propostas.

- a. Que tipo de lente uma pessoa com hipermetropia deve usar?
- b. Supondo que o ponto próximo de um hipermetrope esteja a 100 cm de seus olhos, determine, em valor e em sinal, quantos “graus” devem ter os óculos dessa pessoa para que ela veja um objeto a 25 cm de distância.

---



---



---



---



---

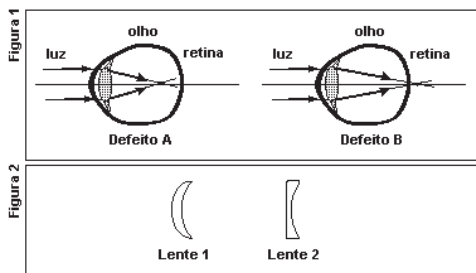
5. (UFPA 2008) Um oftalmologista, antes de examinar um paciente, explica-lhe dois defeitos da visão usando os esquemas da Figura 1.

Em seguida, mostra-lhe as lentes representadas na Figura 2, cuja função é corrigir esses defeitos.

- a. Qual o nome de cada defeito e qual a lente (1 ou 2) que corrige cada um?
- b. Após o exame, o médico constata que o olho do paciente apresenta o defeito A, sendo sua máxima distância de visão distinta igual a 50 cm. Calcule quantas



dioptrias deve ter a lente receitada pelo médico para corrigir tal defeito.



---

---

---

---

6. (UNIFESP 2006) Um estudante observa que, com uma das duas lentes iguais de seus óculos, consegue projetar sobre o tampo da sua carteira a imagem de uma lâmpada fluorescente localizada acima da lente, no teto da sala. Sabe-se que a distância da lâmpada à lente é de 1,8 m e desta ao tampo da carteira é de 0,36 m.

- a. Qual a distância focal dessa lente?
- b. Qual o provável defeito de visão desse estudante? Justifique.

---

---

---

---

7. (UFRRJ 2005) A expressão “grau” de uma lente de um óculos é empregada pela maioria das pessoas. Na realidade, pelos oftalmologistas é definida como “dioptria”, que corresponde numericamente ao inverso da distância focal da lente, medida em metros.

Qual deve ser o “grau” da lente de um óculos que projeta a imagem de uma vela

acesa numa tela colocada a 40 cm das lentes?

Obs.: (Interbits) Considere que a vela está muito distante da lente.

---

---

---

---

8. (UERJ 2004) Considere uma pessoa míope que só consiga focalizar objetos situados a, no máximo, 1,0 m de distância de seus olhos.

Determine:

- a. o tipo e a dioptria da lente necessária para corrigir esta miopia;
- b. a velocidade de propagação da luz no interior do olho, na região que contém a substância denominada humor vítreo.

Dados: velocidade da luz no vácuo = 300000km/s e índice de refração do humor vítreo = 1,34

---

---

---

---

9. (UNESP 2003) Uma pessoa míope não consegue ver nitidamente um objeto se este estiver localizado além de um ponto denominado ponto remoto. Neste caso, a imagem do objeto não seria formada na retina, como ocorre em um olho humano normal, mas em um ponto entre o cristalino (lente convergente) e a retina. Felizmente, este defeito pode ser corrigido com a utilização de óculos.

- a. Esquematize em uma figura a formação de imagens em um olho



míope, para objetos localizados além do ponto remoto.

b. Qual a vergência da lente a ser utilizada, se o ponto remoto de um olho míope for de 50 cm?

---

---

---

---

10. (UNICAMP 1996) Nos olhos das pessoas míopes, um objeto localizado muito longe, isto é, no infinito, é focalizado antes da retina. À medida que o objeto se aproxima, o ponto de focalização se afasta até cair sobre a retina. A partir deste ponto, o míope enxerga bem. A dioptria  $D$ , ou “grau”, de uma lente é definida como  $D = 1/(\text{distância focal})$  e  $1 \text{ grau} = 1 \text{ m}^{-1}$ . Considere uma pessoa míope que só enxerga bem objetos mais próximos do que 0,4 m de seus olhos.

- a. Faça um esquema mostrando como uma lente bem próxima dos olhos pode fazer com que um objeto no infinito pareça estar a 40 cm do olho.
- b. Qual a dioptria (em graus) dessa lente?
- c. A partir de que distância uma pessoa míope que usa óculos de “4 graus” pode enxergar bem sem os óculos?

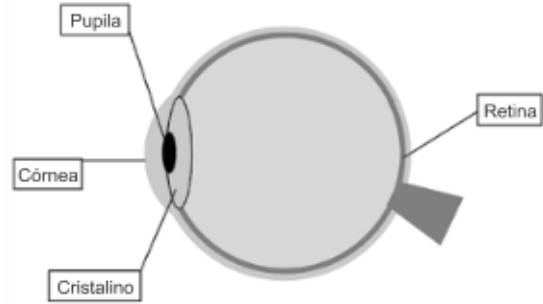
---

---

---

11. (UFSC 2019) Entre os cinco sentidos humanos, a visão é um dos mais importantes, por isso deve-se cuidar muito bem dos olhos. Ainda assim, defeitos visuais como miopia, hipermetropia e astigmatismo aparecem no decorrer da

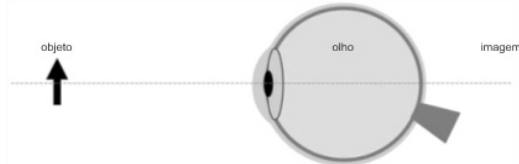
vida. Mas nada está perdido, pois os óculos são alternativas acessíveis e satisfatórias na melhoria da qualidade visual dos indivíduos. Considere o esquema do olho abaixo para responder aos itens da questão.



Dados:

$$A = \frac{i}{O} = \frac{-P'}{P}; \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'}; \quad n = \frac{C}{v}; \quad n_1 \cdot \text{sen } \theta_1 = n_2 \cdot \text{sen } \theta_2$$

- a. Com base no esquema do olho abaixo, desenhe a imagem do objeto (seta) formada em um olho hipermetrope.



- b. Que tipo de lente esférica corrige o defeito da hipermetropia e que fenômeno óptico explica o funcionamento de uma lente esférica?
- c. Considere uma pessoa hipermetrope capaz de enxergar nitidamente quando seu ponto próximo é de 1,0 m. Nesse caso, qual a vergência da lente corretiva para conjugar a imagem de um objeto no ponto próximo, se esse objeto estiver a 25 cm do olho?

---

---

---

---



# GABARITO

## 1. Dados apresentados:

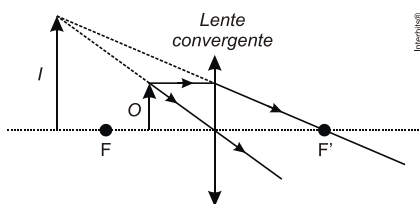
$p = 3 \text{ m}$   
 $o = 3 \text{ mm}$   
 $p' = 20 \text{ mm}$

$$\frac{i}{o} = -\frac{P'}{P} \rightarrow \frac{i}{3} = \frac{20}{3000} \rightarrow i = \frac{60}{3000} (\text{mm})$$

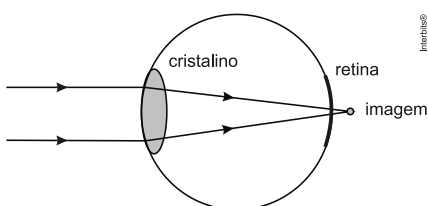
$$\therefore i = 0,02 \text{ mm}$$

## 2.

a. A imagem dos olhos do professor Elmo é virtual, direita e MAIOR. A lente capaz de produzir esse tipo de imagem (para um objeto real) é convergente, conforme o esquema, sendo F e F' os focos da lente.



b. Se ele usa lente convergente, o sistema óptico formado somente pelo seu olho não está dando aos raios convergência suficiente para focalizá-los na retina. Isso significa que, quando sem óculos, a imagem está se formando depois da retina, conforme ilustra o esquema.



## 3.

a. A correção da miopia é feita com lente divergente que tem vergência (V) negativa. Assim, da tabela dada:

$$V = -3,00 \text{ di.}$$

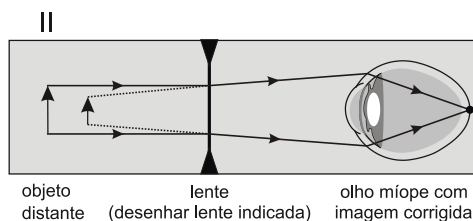
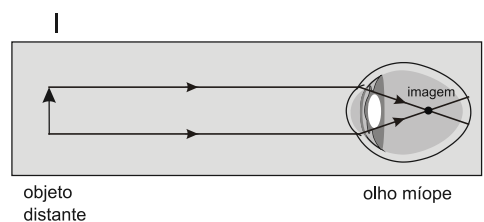
A distância focal (f) é o inverso da vergência.

$$f = \frac{1}{V} = \frac{1}{-3} = -\frac{1}{3} \text{ m} \Rightarrow f = -0,33 \text{ m}$$

b. Como o olho do míope é alongado, a imagem

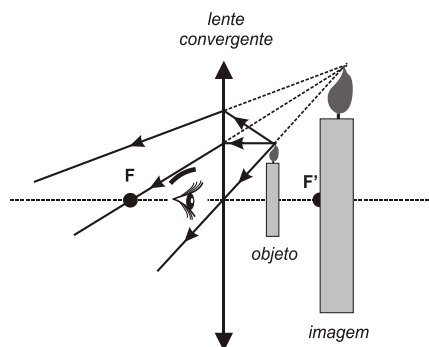
forma-se antes da retina. Se o objeto está distante, ele é impróprio, enviando para os olhos um feixe cilíndrico.

OBS: A distância relativa da lente aos olhos proposta pelo examinador está exageradamente fora de escala, dificultando a elaboração da figura II.



## 4.

a. Como o indivíduo não enxerga nitidamente objetos próximos, ele deve usar um tipo de lente que forme desses objetos imagens mais afastadas, como ilustrado na figura. Isso se consegue com lentes convergentes.



b. Dados:  $p = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$ ;  $p' = -100 \text{ cm} = -1 \text{ m}$  (Imagem virtual  $\rightarrow p' < 0$ )

A vergência da lente (V) é dada por:

$$V = 1/f = 1/p + 1/p' \Rightarrow V = 1/0,25 - 1/1 \Rightarrow V = 4 - 1 \Rightarrow V = 3 \text{ di (ou 3 "graus").}$$



5.

a. Presbiopia (vista cansada).

O defeito A é corrigido pela lente 2, enquanto o defeito B é corrigido pela lente 1.

b. O grau da lente 2 é  $D = -1/pr = -1/0,5 = -2$  di

6.

a. 30cm

b. Hipermetropia ou presbiopia. A única certeza que temos é que a lente usada é convergente, por projetar uma imagem real.

7. "Grau" = dioptria que é igual numericamente ao inverso da distância focal da lente (expresso em metros)

Logo, dioptria =  $1/(0,40m) = 2,5 m^{-1}$

Assim, "popularmente", diríamos que a lente tem 2,5 graus ou 2,5 de dioptria.

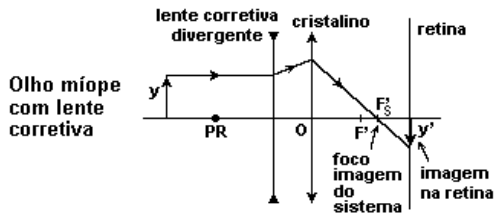
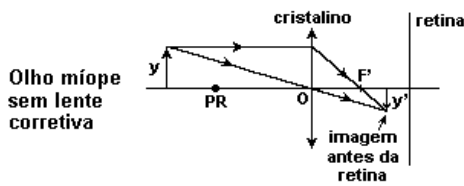
8.

a. divergente e -1 di

b. 223881 km/s

9.

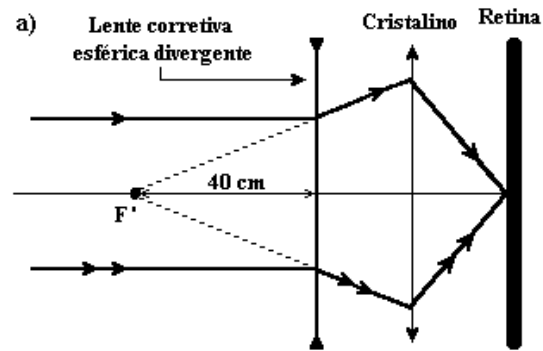
a. Para um objeto colocado além do ponto remoto (PR), o cristalino irá conjugar uma imagem real, invertida e menor, posicionada antes da retina do olho míope.



b.  $V = -2,0$  di

10.

a. Observe a figura a seguir:

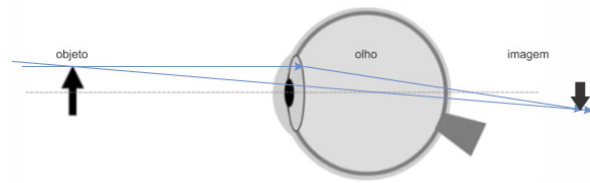


b. - 2,5 graus.

c. - 25 cm.

11.

a. Abaixo a construção da imagem para um olho hipermetrope.



b. Para solucionar o problema do olho hipermetrope devemos usar uma lente convergente. O fenômeno óptico que explica o funcionamento das lentes esféricas é a refração.

c. A distância focal (f) corretiva par o olho hipermetrope é dada pela equação de Gauss, onde a distância da imagem (p') deve ser de 25 cm (ponto próximo do olho normal) e a distância do objeto (p) deve ser de -1m (ponto próximo do hipermetrope). A vergência (V) da lente corretiva é o inverso da distância focal.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{P} + \frac{1}{P'} \Rightarrow \frac{1}{f} = \frac{1}{0,25\text{ m}} - \frac{1}{1\text{ m}} \therefore \frac{1}{f} = V = 3\text{ di}$$

$$f = \frac{1}{3}\text{ m} = 33,3\text{ cm}$$



-  contato@biologiatotal.com.br
-  /biologiajubulut
-  Biologia Total com Prof. Jubilut
-  @biologiatotaloficial
-  @Prof\_jubilut
-  biologijubilut

